

P/ ~~ENT~~ COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

To:  
Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing: 25 May 2000 (25.05.00)	in its capacity as elected Office
International application No.: PCT/CH99/00518	Applicant's or agent's file reference: 98-320/WO
International filing date: 04 November 1999 (04.11.99)	Priority date: 18 November 1998 (18.11.98)
Applicant: WILDMANN, Daniel et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

16 March 2000 (16.03.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

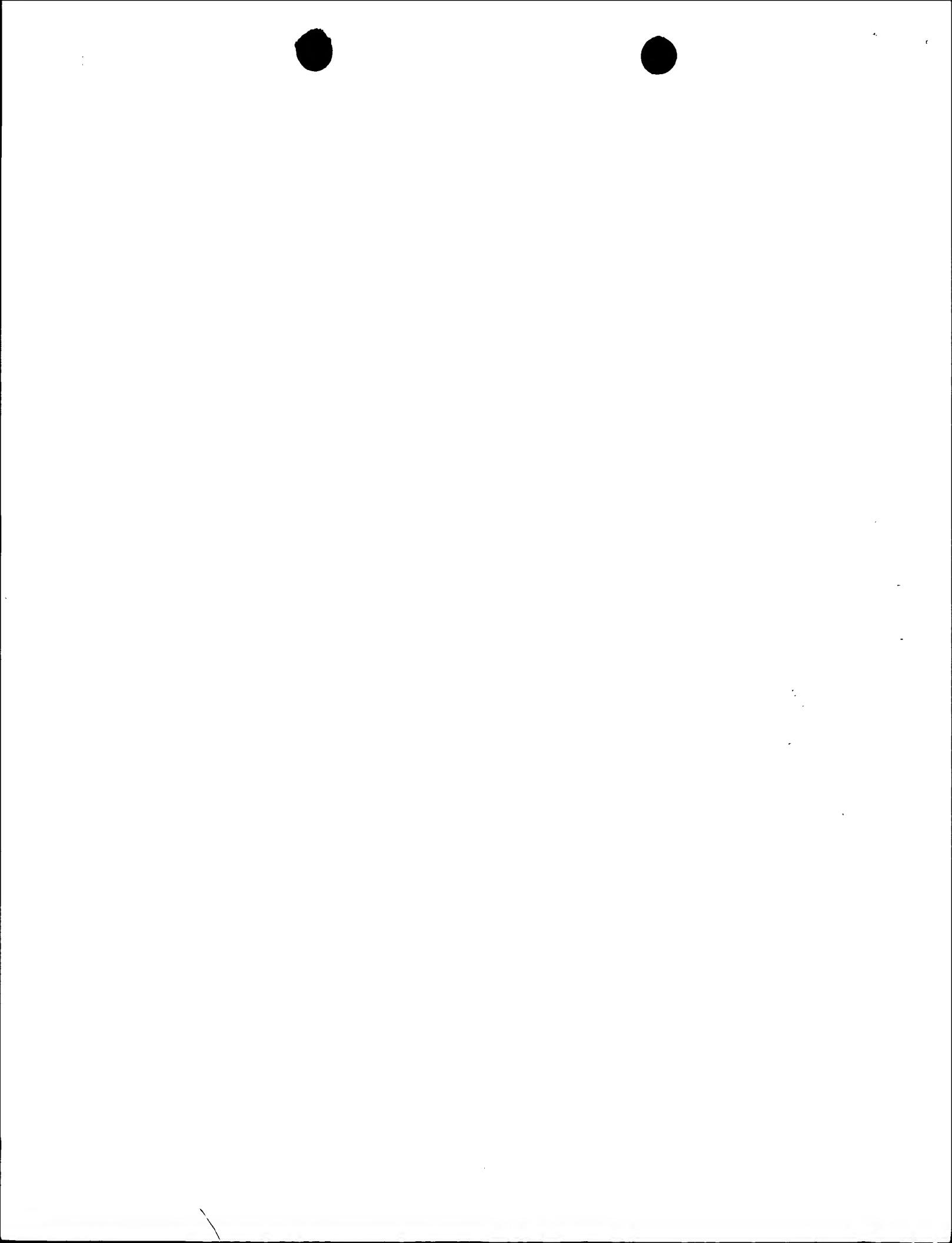
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---



09/831483  
JC03 Rec'd PCT/ITC 09 MAY 2001

**Translated version of International PCT patent application**

**Serial No. PCT/CH99/00518**



AM  
59/83/43  
Translation  
1725

PATENT COOPERATION TREATY

8

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98-320/WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/CH99/00518	International filing date (day/month/year) 04 November 1999 (04.11.99)	Priority date (day/month/year) 18 November 1998 (18.11.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B23K 26/00, 33/00		
Applicant	RECEIVED JUL 30 2001 ELPATRONIC AG TC 1700	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

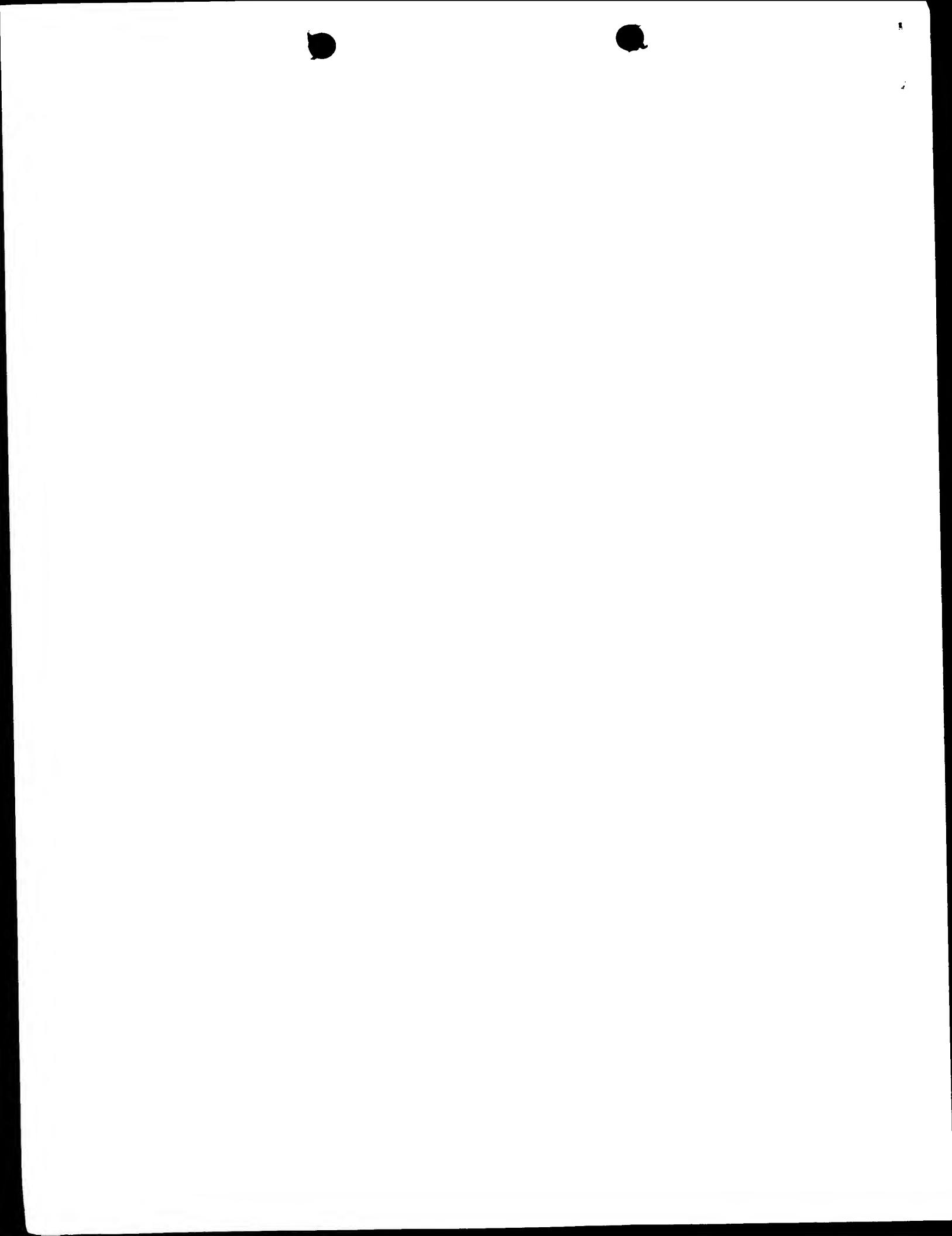
This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 8 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 16 March 2000 (16.03.00)	Date of completion of this report 12 February 2001 (12.02.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/CH99/00518

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

the international application as originally filed  
 the description:

pages \_\_\_\_\_

pages \_\_\_\_\_

pages \_\_\_\_\_

1-6

, filed with the letter of

18 January 2001 (18.01.2001)

RECEIVED

JUL 3 0 2001 originally filed  
18.01.2001 (18.01.2001)

the claims:

pages \_\_\_\_\_

pages \_\_\_\_\_

pages \_\_\_\_\_

1-9

, filed with the letter of

18 January 2001 (18.01.2001)

the drawings:

pages \_\_\_\_\_

1/2, 2/2

, as originally filed

pages \_\_\_\_\_

, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_

, filed with the letter of \_\_\_\_\_

the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_

, as originally filed

pages \_\_\_\_\_

, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_

, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).  
 the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).  
 the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

contained in the international application in written form.  
 filed together with the international application in computer readable form.  
 furnished subsequently to this Authority in written form.  
 furnished subsequently to this Authority in computer readable form.  
 The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.  
 The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

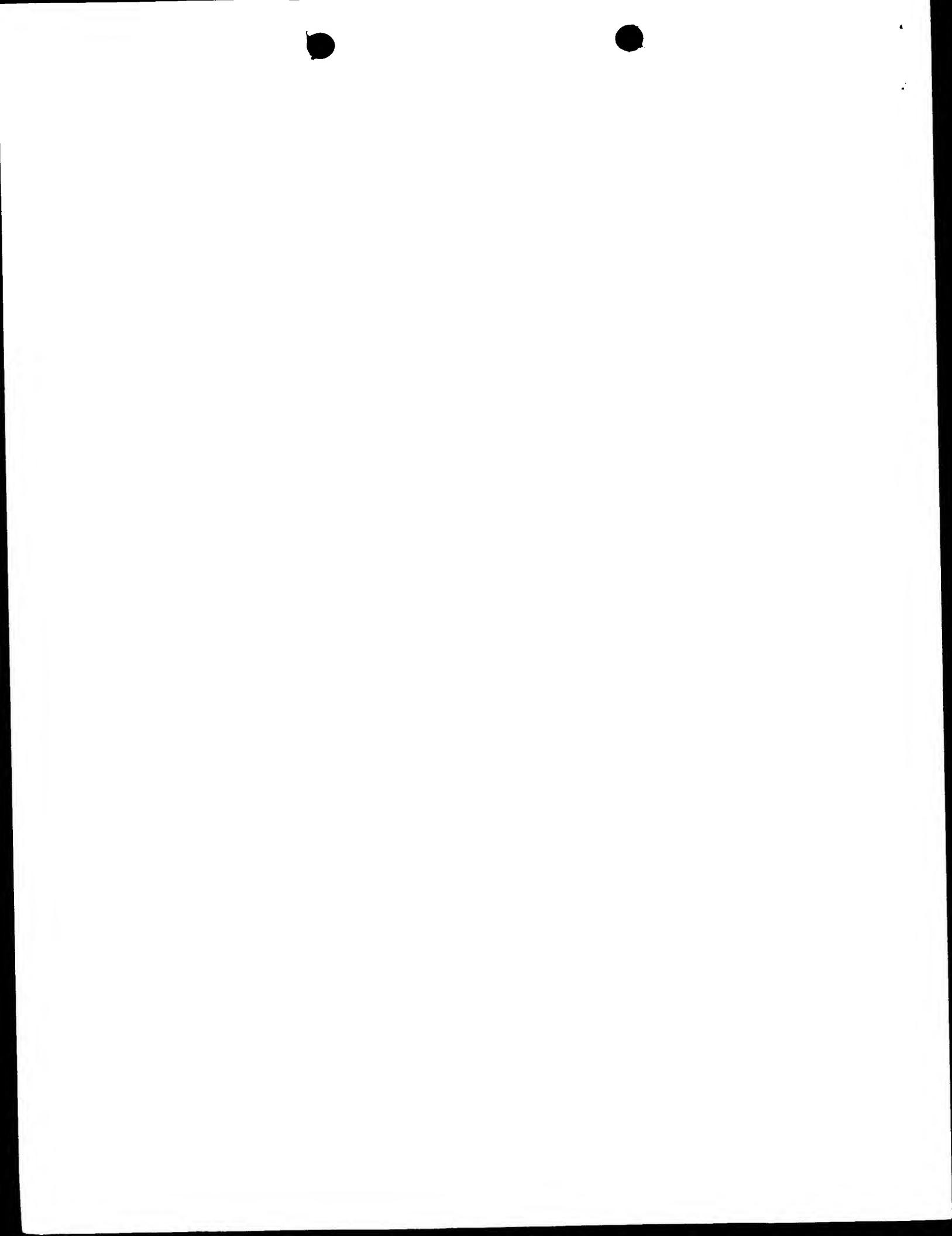
4.  The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages \_\_\_\_\_  
 the claims, Nos. \_\_\_\_\_  
 the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



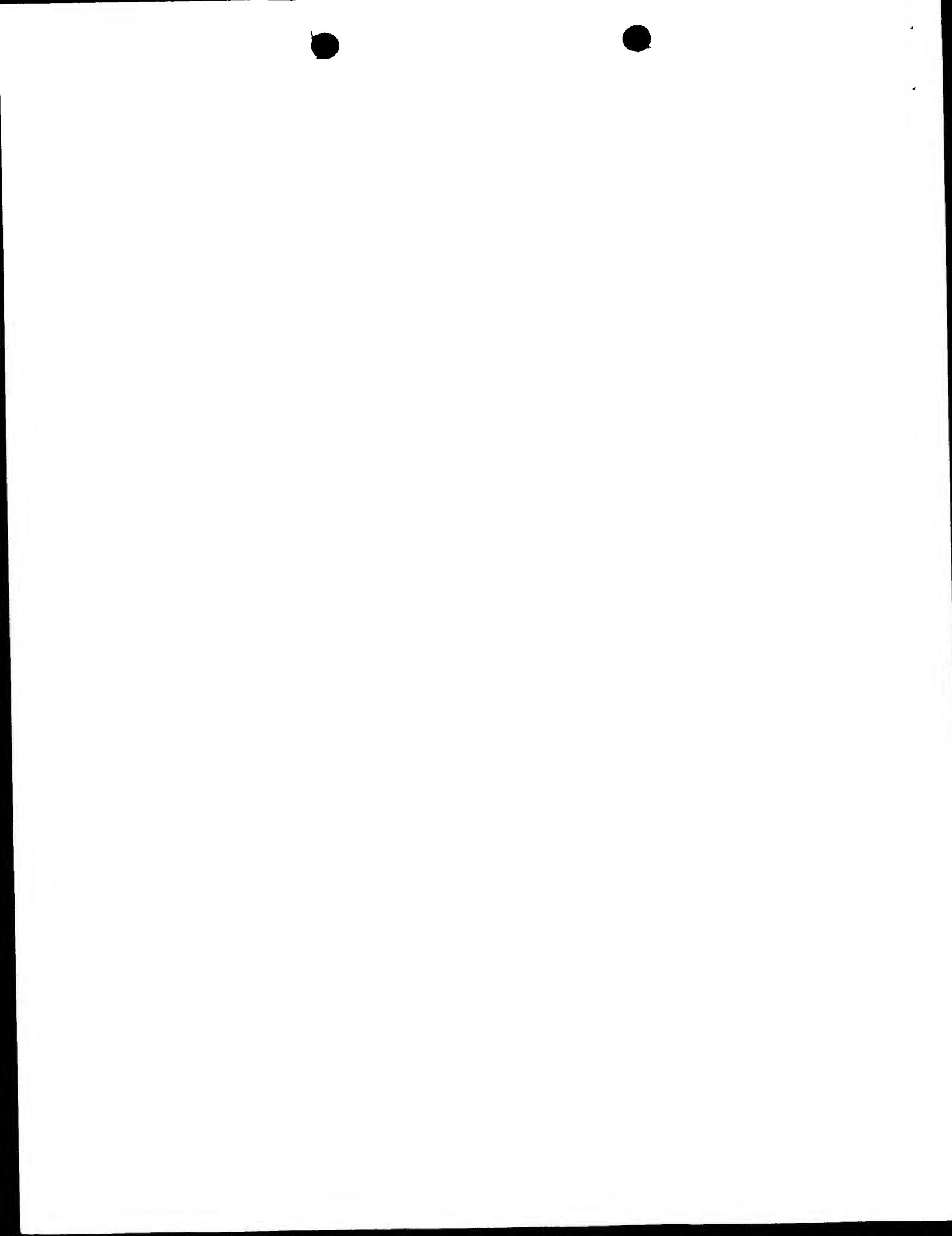
**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/CH 99/00518**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

1) The amendments submitted with the letter of 18.01.2001 introduce substantive matter which, contrary to PCT Article 34(2)(b), goes beyond the disclosure in the international application as filed. The amendments concerned are as follows:

Claim 1: The replacement of a spherical squeezer with a rotationally symmetrical squeezer. The term "rotationally symmetrical" encompasses not only spherical shapes, but also many other variants that are not supported by the original application.

The expert opinion on novelty, inventive step and industrial applicability can therefore only be established as though this change had not been made.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/CH 99/00518

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

RECEIVED

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-9	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

2) This report makes reference to the following documents:

D1: EP-A-0 565 846

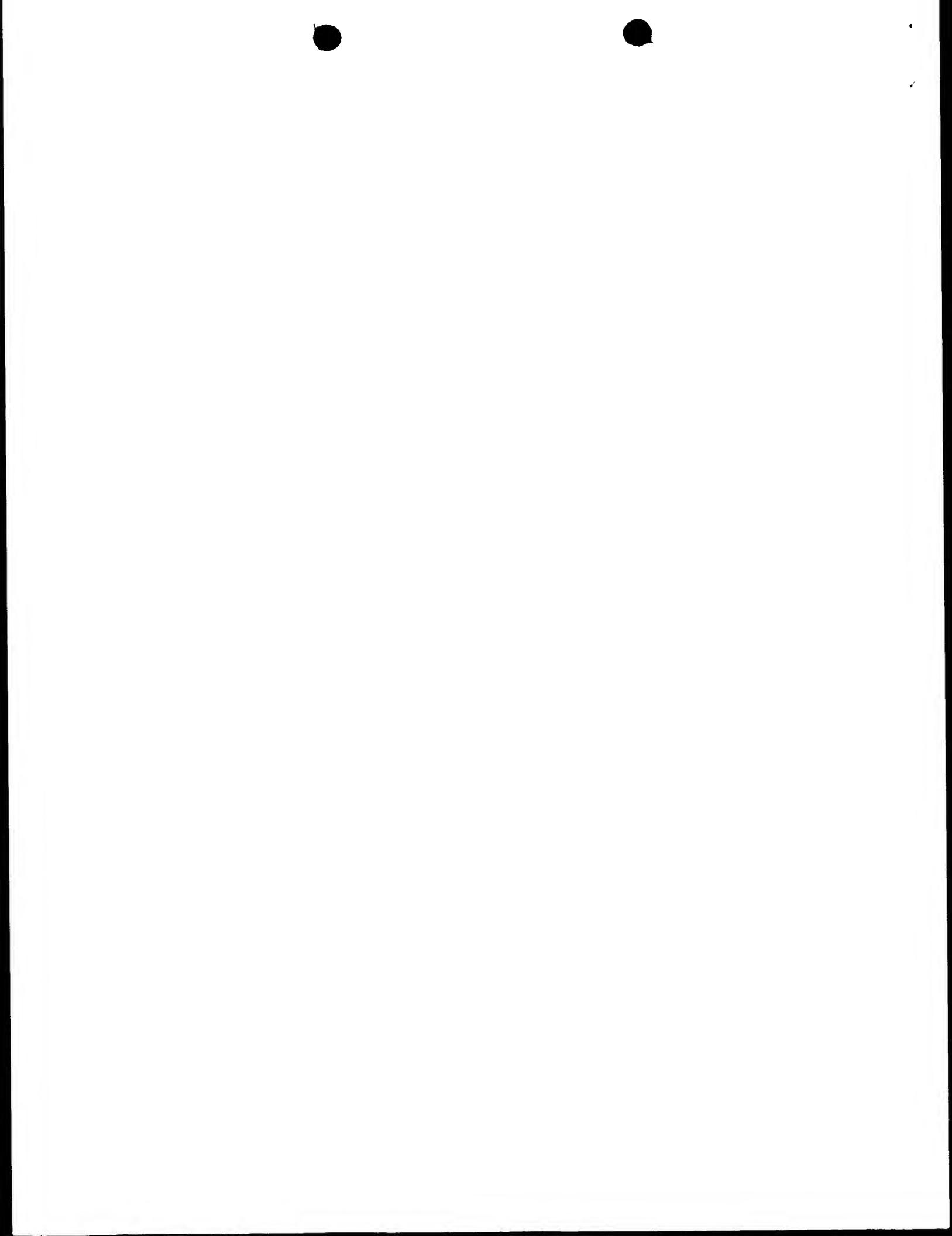
D2: DE-C-196 23 664.

2) Document D1, which is considered the closest prior art, discloses (see Figure 3):

A device for welding sheet metal (1,2) with a butt joint by means of a laser, in which at least one of the sheets of metal is plastically deformed, before or in the welding area, by means of a squeezer (25, 26) in order to reduce the width of a gap that may exist at the junction area between the sheets;

from which the subject matter of Claim 1 differs in that the squeezer is designed with a **spherical** shape.

In D1, the squeezers are designed as pinch rollers that penetrate into the material and form a U-shaped deformation in the material as they rotate, this deformation being the same as that of the present



invention.

The problem that the present invention ~~seeks to solve~~ can be seen as that of producing the U-shaped deformation by an alternative means.

RECEIVED  
JUL 30 2001

TC 1700

The solution suggested in Claim 1 cannot be considered inventive for the following reasons (PCT Article 33(3)):

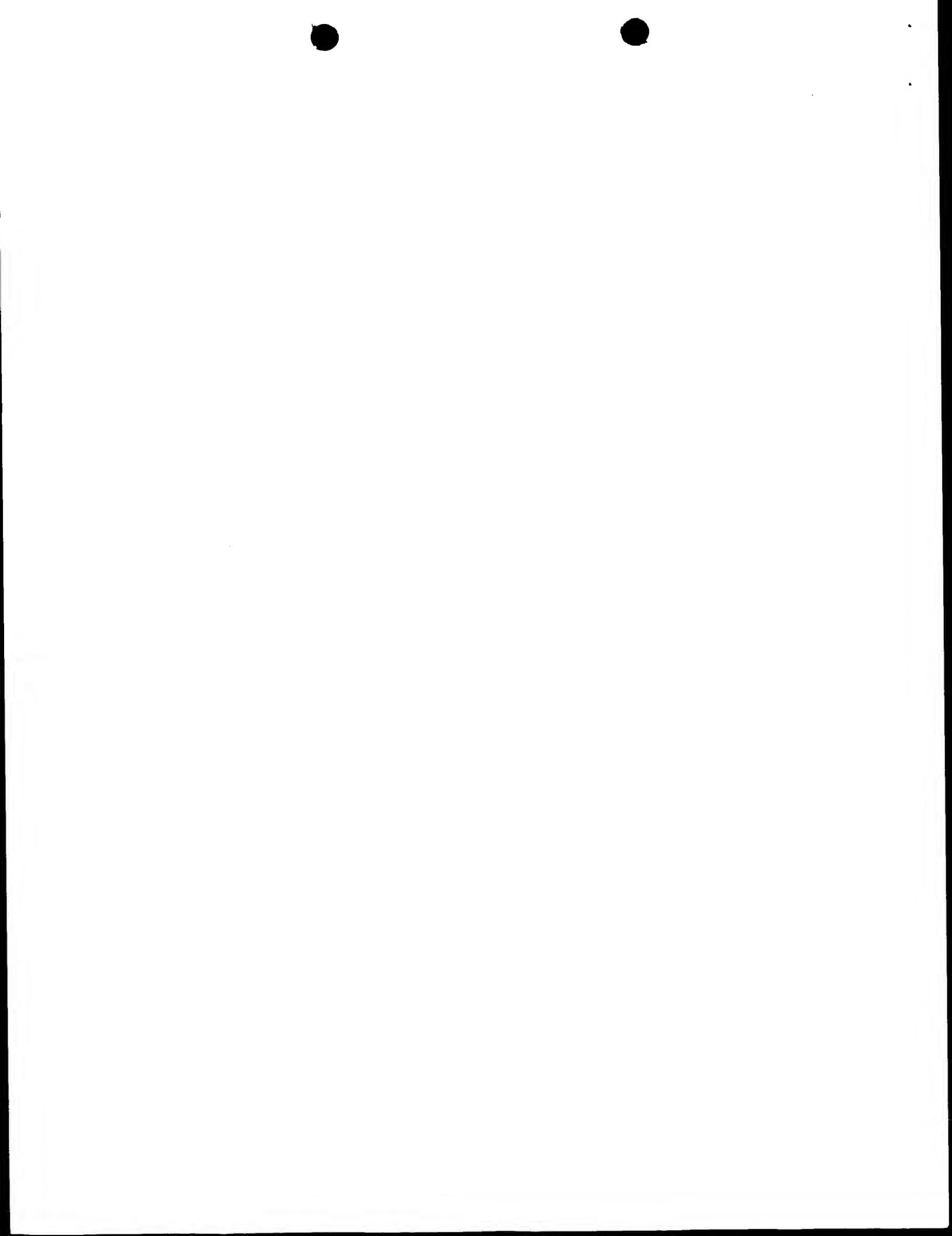
It is known per se that a U-shaped deformation can be obtained either by a rotating roller or a moveable spherical body (see D2). Therefore, a person skilled in the art would consider it a normal approach to combine all the features cited in Claim 1.

- 5) Dependent Claims 2-9 appear to contain no additional features which, combined with the features of any claim to which they refer, meet the PCT requirements for inventive step. The reasons are as follows:

The features of Claims 2 and 3 are known from D2.

Claim 4 discloses an obvious possibility.

The features of Claims 5-8 and the use according to Claim 9 are known from D1.



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT/PCT Rec'd 30 MAY 2000 From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:  
ELPATRONIC AG  
Industriestrasse 35  
CH-8962 Bergdietikon  
SUISSEEingang  
31. Mai 2000  
GRDate of mailing (day/month/year)  
25 May 2000 (25.05.00)Applicant's or agent's file reference  
98-320/WOInternational application No.  
PCT/CH99/00518International filing date (day/month/year)  
04 November 1999 (04.11.99)Priority date (day/month/year)  
18 November 1998 (18.11.98)

Applicant

ELPATRONIC AG et al

## IMPORTANT NOTICE

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
AU,CN,JP,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
AL,AM,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CU,CZ,DE,DK,EE,EP,ES,FI,GB,GE,GH,GM,HR,HU,IS,IL,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,NZ,PL,PT,RO,RO,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,UZ,VN,YU,ZW  
The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on  
25 May 2000 (25.05.00) under No. WO 00/29165

## REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

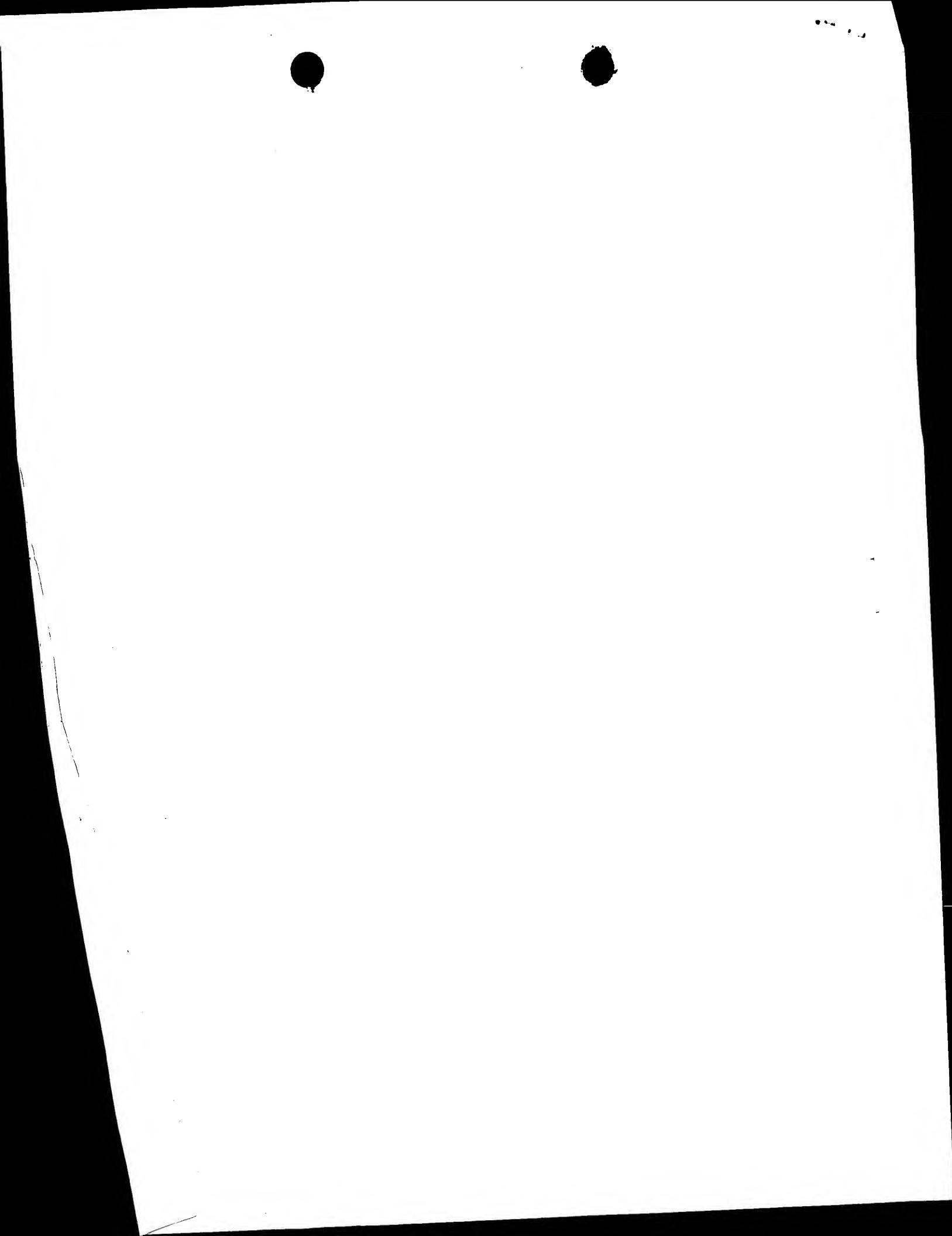
J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Form PCT/IB/308 (July 1996)

3293340



M.H  
**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
 AUF DEM GEBIET DES PATENTWESES**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>98-320/W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/CH 99/ 00518</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/11/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/11/1998</b>
Anmelder <b>ELPATRONIC AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

- in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3.  **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

**6. Folgende Abbildung der Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00518

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23K26/00 B23K33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 565 846 A (ELPATRONIC AG) 20. Oktober 1993 (1993-10-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----	1-3
Y	DE 196 23 664 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 16. Oktober 1997 (1997-10-16) das ganze Dokument ----	1-3
X		4,5,7,8
A	WO 84 03059 A (KRUPP GMBH) 16. August 1984 (1984-08-16) das ganze Dokument -----	1-5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

1. Februar 2000

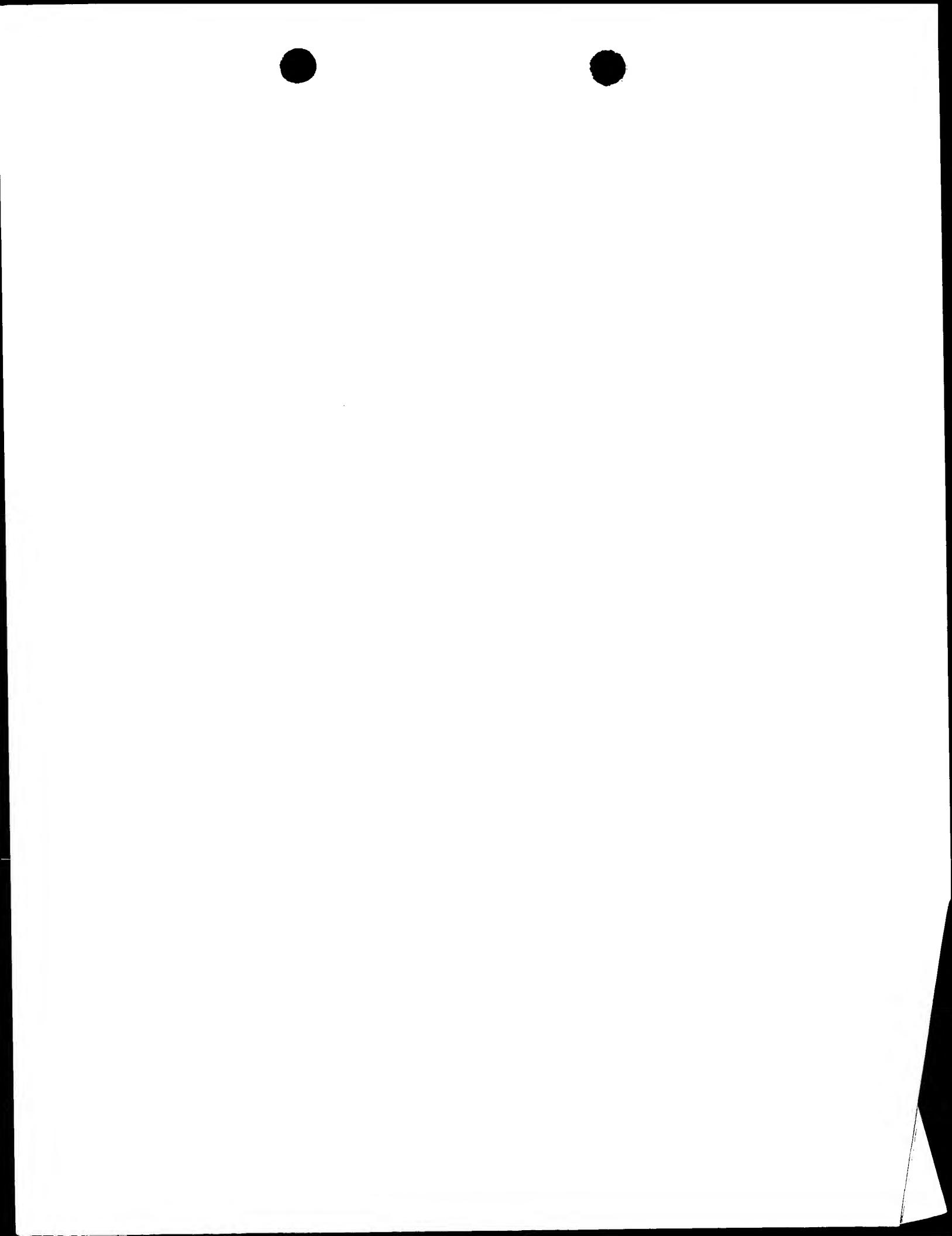
08/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Aran, D



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

CH 99/00518

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0565846	A 20-10-1993	CH 687598	A 15-01-1997	
		AT 137151	T 15-05-1996	
		AU 3516393	A 14-10-1993	
		BR 9301501	A 19-10-1993	
		CA 2093070	A,C 13-10-1993	
		CN 1103823	A 21-06-1995	
		DE 59302322	D 30-05-1996	
		ES 2086805	T 01-07-1996	
		JP 2857011	B 10-02-1999	
		JP 6015469	A 25-01-1994	
		KR 9710885	B 02-07-1997	
		SK 31993	A 10-11-1993	
		US 5550345	A 27-08-1996	
		US 5977511	A 02-11-1999	
		MX 9302078	A 29-07-1994	
DE 19623664	C 16-10-1997	NONE		
WO 8403059	A 16-08-1984	DE 3304717	A	16-08-1984



PCT

WORLD ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

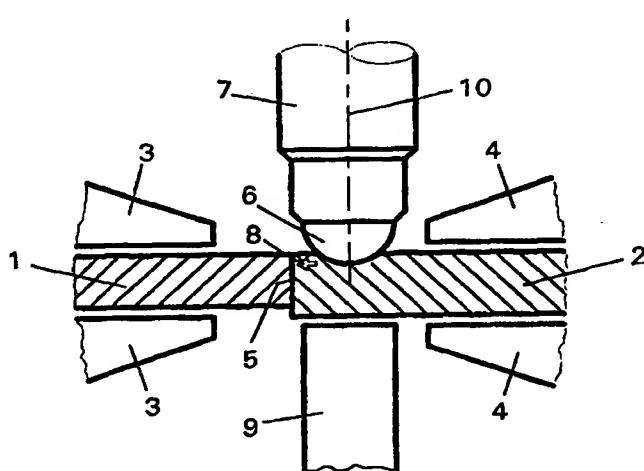


(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/29165
B23K 26/00, 33/00		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Mai 2000 (25.05.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00518	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 4. November 1999 (04.11.99)	
(30) Prioritätsdaten: 2308/98 18. November 1998 (18.11.98) CH	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ELPATRONIC AG [CH/CH]; Industriestrasse 35, CH-8962 Bergdietikon (CH).	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WILDMANN, Daniel [CH/CH]; Oberer Hügliweg 1, CH-8166 Niederweningen (CH). AEBERSOLD, Hans [CH/CH]; Studenmättelistrasse 321, CH-8903 Birmensdorf (CH). VAN DER SCHAAR, Martin [CH/CH]; Goldackerweg 8, CH-8472 Seuzach (CH).	
(74) Gemeinsamer Vertreter: ELPATRONIC AG; Industriestrasse 35, CH-8962 Bergdietikon (CH).	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR LASER WELDING METAL SHEETS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHWEISSEN VON BLECHEN MIT EINEM LASER



(57) Abstract

The invention relates to a method for laser welding metal sheets (1, 2) with a butt joint. The inventive method is characterized in that before or in the welding area at least one of the sheets (1, 2) is plastically deformed by means of a squeezer (6) in order to reduce the width of a gap that may exist between the sheets (1, 2). According to the invention, the profile produced by the squeezer (6) in the sheets (1, 2) is independent of the junction area (5) of the sheets (1, 2). The invention also relates to a device for carrying out the inventive method.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schweißen von Blechen (1, 2) im Stumpfstoss mittels Laser, wobei das Verfahren darin besteht, dass vor oder in der Schweisszone mindestens eines der Bleche (1, 2) mit einem Quetschkörper (6) plastisch verformt wird, um die Breite eines allfälligen Spaltes zwischen den Blechen (1, 2) zu verringern. Ein durch den Quetschkörper (6) im Blech (1, 2) erzeugtes Profil ist erfindungsgemäß unabhängig vom Verlauf der Stossstelle (5) der Bleche (1, 2). Des weiteren ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angegeben.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

**Verfahren und Vorrichtung zum Schweißen von Blechen mit  
einem Laser**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem  
Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung  
zur Durchführung des Verfahrens.

Das Verschweißen von Blechen mit Hilfe eines Lasers ist  
10 ein heute verbreitetes Verbindungsverfahren. Dabei werden  
die Bleche vorzugsweise stumpf miteinander verbunden, indem  
die Stirnflächen der zu verbindenden Bleche derart  
positioniert werden, dass nur ein enger Spalt zwischen den  
Blechen besteht. Um eine hohe Qualität der Schweißnaht zu  
15 erreichen, darf der Spalt zwischen den zu verbindenden  
Blechen nicht breiter als 0,05 bzw. 0,08 mm sein, womit die  
Abweichungen eines einzelnen Bleches die Hälfte dieser  
maximal zulässigen Spaltbreiten nicht überschreiten dürfen.  
Es liegt auf der Hand, dass zur Einhaltung solcher  
20 Toleranzen entsprechend kostspielige Werkzeuge oder aber  
aufwendige Bearbeitungsverfahren notwendig sind.

Aus der europäischen Patentanmeldung EP-0 565 846 ist  
bekannt, bei geradlinigen Schweißnähten mindestens eines  
25 der Bleche vor oder in der Schweißzone mit Hilfe einer  
Quetschrolle derart plastisch zu verformen, dass die  
maximal zulässige Spaltbreite zwischen den zu verbindenden  
Blechen unterschritten wird. Im Zusammenhang mit der  
bekannten Lehre sind eine Reihe von Ausführungsformen  
30 beschrieben, die sich besonders auf die unterschiedliche

Ausgestaltung der Quetschrollen beziehen.

Die bekannte Lehre eignet sich ausschliesslich für gradlinige Schweissnähte und ist insbesondere ungeeignet, 5 wenn eine beliebige Linienführungen für die Schweissnähte gefordert ist, da in solchen Fällen die gemäss der bekannten Lehre vorgeschlagenen Quetschrollen seitliche Kräfte erzeugen, die zu unerwünschten Blechverformungen führen können.

10

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem die Schweissnähte einen beliebigen Verlauf aufweisen können.

15 Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

20 Die Erfindung weist folgende Vorteile auf: Indem mit Hilfe eines Quetschkörpers eine plastische Verformung erwirkt wird, die unabhängig von der Fortbewegungsrichtung des Quetschkörpers auf dem jeweiligen Blech ist, ist eine beliebige Linienführung für eine Schweissnaht möglich, ohne dass ein unzulängliches Verformen der zu verschweissenden 25 Bleche entstehen kann. Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens können somit zum Verschweissen von beliebig geformten Blechen verwendet werden.

Besteht der Quetschkörper in Weiterführung der Erfindung aus einer Kugel, so ist darüber hinaus eine äusserst kompakte erfindungsgemäss Vorrichtung erhältlich, da der

5 Radius der Kugel verglichen mit den äusseren Abmessungen der bekannten Quetschrollen erheblich reduziert ist, womit auch die auf die Quetschkugel wirkende Kraft bei gleicher Wirkung reduziert werden kann.

10 Schliesslich kann bei Ausbildung des erfindungsgemässen Quetschkörpers als Quetschkugel, die Halterung der Quetschkugel in bezug auf die durch die zu verschweissenden Bleche schräg gestellt werden. Damit ist die Stossstelle der Bleche frei zugänglich, womit insbesondere

15 Erfassungseinrichtungen zur Erfassung der aktuellen Spaltbreite zwischen den Blechen im Quetschbereich eingesetzt werden können. Damit lässt sich die auf die Quetschkugel wirkende Kraft in Abhängigkeit der momentanen Spaltbreite einstellen.

20 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielweise näher erläutert. Dabei zeigen

25 Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäss Anordnung senkrecht auf zwei zu verschweissende Bleche ungleicher Dicke im Bereich der Schweißzone,

30 Fig. 2 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung senkrecht auf zwei zu

verschweissende Bleche gleicher Dicke,

Fig. 3 einen Schnitt gemäss Fig. 2 durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung und

5

Fig. 4 einen Schnitt gemäss Fig. 2 durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine erfindungsgemäss  
10 Vorrichtung senkrecht auf zwei zu verbindende Bleche 1 und  
2, von denen eines dicker ist als das andere. Die beiden  
Bleche 1 und 2 liegen mit ihren Stirnflächen aneinander an  
und werden in dieser Lage stumpf miteinander verschweisst.  
Die Verschweissung erfolgt in an sich bekannter Weise durch  
15 einen Laserstrahl, welcher in der Schweisszone einen  
fokussierten Querschnitt mit einem Durchmesser von  
beispielsweise 0,2 mm aufweist. Damit die Schweissung die  
erforderliche Qualität aufweist und frei von Fehlern ist,  
darf der Spalt zwischen den aneinander angrenzenden Blechen  
20 1 und 2 in der Schweisszone maximal 0,08 mm betragen. Bei  
einer grösseren Breite kommt es zu einem  
Schweissnahteffall oder zu einem Durchbrechen des  
Strahles.

25 Vor bzw. in der Schweisszone wird nun gemäss Fig. 1 das  
Blech 2 mit Hilfe eines Quetschkörpers, der aus einer  
Halterung 7 und einer in diese eingelassenen Kugel 6  
besteht, plastisch verformt, so dass sich ein zwischen den  
Blechen 1 und 2 vorhandener Spalt verringert bzw. so dass  
30 die vorstehend genannte maximal zulässige Spaltbreite

unterschritten wird. Die Halterung 7 wird hierzu senkrecht gegen das Blech 2 gepresst, wodurch ein Fliessen des verformten Materials hauptsächlich in Richtung des Pfeiles 8 erfolgt.

5 während dem Quetschvorgang wird das Blech 2 durch ein Stützelement 9, das sich gegenüber der auf das Blech 2 wirkenden Quetschkugel 6 befindet, abgestützt. Des weiteren sind Halterungseinrichtungen 3 und 4 vorgesehen, welche die 10 beiden Bleche 1 und 2 zumindest während dem Quetschvorgang und/oder dem anschliessenden Schweißvorgang fixieren. Als Halterungseinrichtungen 3 und 4 kommen dabei eigentliche Klemmen zum Einsatz.

15 Die in Fig. 1 dargestellte Halterung 7 ist mit einer Achse 10 versehen, mit der auf die rotationssymmetrische Ausführungsform der Halterung 7 hingewiesen wird.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine weitere 20 Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Dabei sind die zu verschweissenden Bleche 1 und 2 von gleicher Dicke. Anstelle von einer einzigen Quetschkugel 7 kommen nunmehr zwei Quetschkugeln 7 zum Einsatz und zwar wirken diese senkrecht von oben auf je eines der Bleche 1 und 2. 25 Diese Anordnung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass beide Bleche 1 und 2 verformt werden, womit für das Erreichen der gleichen Wirkung kleinere Verformungen notwendig sind. Mit anderen Worten können unter Verwendung dieser Ausführungsform auch grössere Spaltbreiten zwischen 30 miteinander zu verschweissenden Blechen 1 und 2 auf die

maximal zulässige Spaltbreite reduziert werden.

Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 3 dargestellt, wobei sich diese insbesondere dadurch von derjenigen nach 5 Fig. 2 unterscheidet, dass die Achsen 10 der Halterungen 7 mit der Ebene der Bleche 1 und 2 einen spitzen Winkel einschliessen. Dadurch ist genügend Platz an der Stossstelle 5 vorhanden, um beispielsweise mittels einer 10 Erfassungseinrichtung die aktuelle Spaltbreite zu erfassen, aufgrund der die auf die Halterung 7 wirkende Presskraft durch eine Steueranordnung einstellbar ist.

Des weiteren ist bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform das Stützelement 9 gegenüber dem in Fig. 2 15 gezeigten zweigeteilt. Damit wird auch die Unterseite der Stossstelle 5 frei zugänglich, was wiederum bei der Bestimmung der Spaltenbreite mittels der Erfassungseinrichtung von Vorteil ist.

20 In Fig. 4 ist eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt, bei der eine Halterung 7 für eine Quetschkugel 6 in bezug auf die durch das Blech 1 gebildete Ebene schräg verläuft. Durch die Schrägstellung wird ermöglicht, dass die Verformung des 25 Bleches 1 möglichst nahe bei der Stossstelle 5 vorgenommen werden kann. Das Blech 2 wird durch eine Fixiereinheit 12, die einen mit dem Blech 2 in Kontakt tretenden Fixierschuh 13 am unteren Ende aufweist, gegen das Stützelement 9 gedrückt und somit in der Position fixiert. Damit wird ein 30 seitliches Wegdrücken des Bleches 2 durch das allenfalls zu

stark verformte Blech 1 verhindert.

Aus Fig. 4 ist weiter ersichtlich, dass die Fixiereinheit 12 stabförmig ausgebildet ist und in bezug auf eine durch 5 das Blech 2 gebildeten Ebene schräg gestellt ist. Damit ist die Stossstelle 5 wiederum für zusätzliche Einrichtungen leicht zugänglich.

Das Stützelement 9 ist bei der in Fig. 4 dargestellten 10 Ausführungsform als Rolle mit einer Drehachse 11 ausgebildet. Die Rolle erstreckt sich über die Stossstelle 5 und stützt somit beide Bleche 1 und 2. Denkbar ist auch, dass für jedes Blech 1 und 2 ein Stützelement 9 analog zu 15 denjenigen in Fig. 3 dargestellten vorgesehen ist, allerdings besteht jedes der Stützelemente 9 aus einer Rolle mit einer Drehachse 11.

## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Schweißen von Blechen (1, 2) im  
5 Stumpfstoss mittels Laser, indem vor oder in der  
Schweißzone mindestens eines der Bleche (1, 2) mit einem  
Quetschkörper (6) plastisch verformt wird, um die Breite  
eines an der Stossstelle (5) allfällig vorhandenen Spaltes  
zwischen den Blechen (1, 2) zu verringern, dadurch

10 gekennzeichnet, dass der Quetschkörper (6) entlang einer  
beliebig kurvig verlaufenden Stossstelle (5) geführt wird  
und dass die Verformung von der auf den Quetschkörper (6)  
wirkende Kraft abhängig, vom Verlauf der Stossstelle (5)  
jedoch unabhängig erzeugt wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Verformung im unmittelbar an die Stirnfläche des  
Bleches bzw. der Bleche (1, 2) angrenzenden Blechbereiches  
erfolgt.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Laserstrahl der sich in  
Abhängigkeit von der Verformung ergebenden Lage des Spaltes  
nachgeführt wird.

25

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem  
der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der  
Quetschkörper (6) kugelförmig ausgebildet und vorzugsweise  
in einer Halterung (7) enthalten ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Quetschkörper (6) als Quetschkugel (6) ausgebildet  
ist, wobei die Quetschkugel (6) in der Halterung (7)  
5 vorzugsweise drehbar gelagert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Längsachse (10) mindestens einer  
der Halterungen (7) in bezug auf eine durch die Bleche (1,  
10 2) gebildete Ebene einen spitzen Winkel bildet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch  
gekennzeichnet, dass eine Fixiereinheit (12), deren  
Längsachse vorzugsweise einen spitzen Winkel mit der durch  
15 die Bleche (1, 2) gebildeten Ebene einschliesst, im Bereich  
der Stossstelle (5) auf eines der Bleche (1, 2) wirkt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch  
gekennzeichnet, dass Halteeinrichtungen (3, 4) vorgesehen  
20 sind, welche die Bleche (1, 2) mit ihren Stirnseiten  
aneinanderliegend fixiert.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch  
gekennzeichnet, dass eine Erfassungseinrichtung zur  
25 Erfassung der Spaltbreite vor der Verformungszone und eine  
Steueranordnung vorgesehen sind, welche Steueranordnung in  
Abhängigkeit von der erfassten Spaltbreite die Halterung  
(7) steuert.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische oder mechanische Erkennungseinrichtung zur Erkennung des Verlaufs des Spaltes nach der Verformung und eine auf die
- 5 Erkennungseinrichtung ansprechende Nachführungsanordnung zur Nachführung des Laserstrahls entsprechend dem Spaltverlauf vorgesehen sind.

1/2

Fig. 1

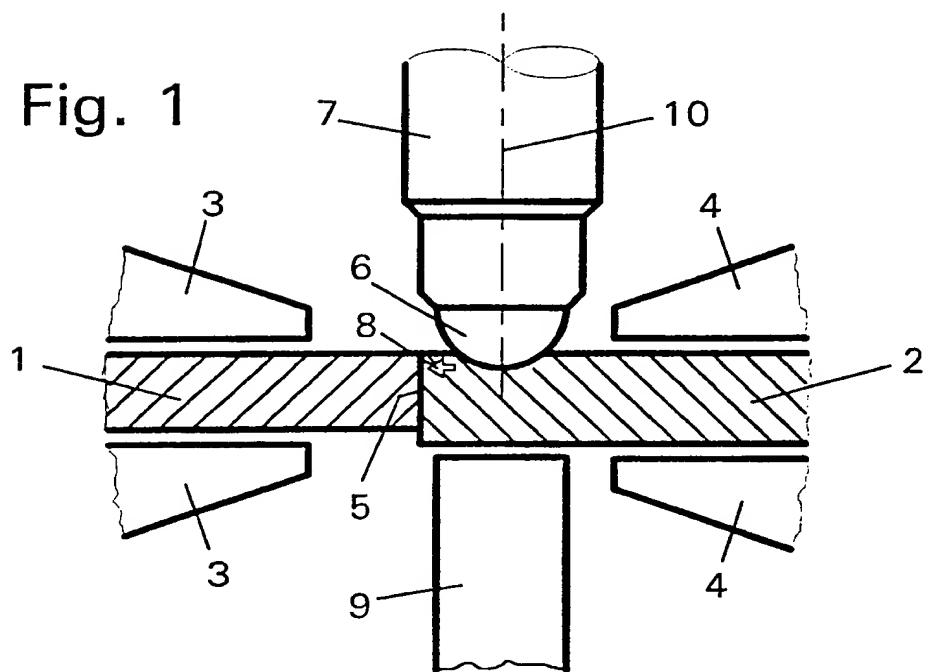
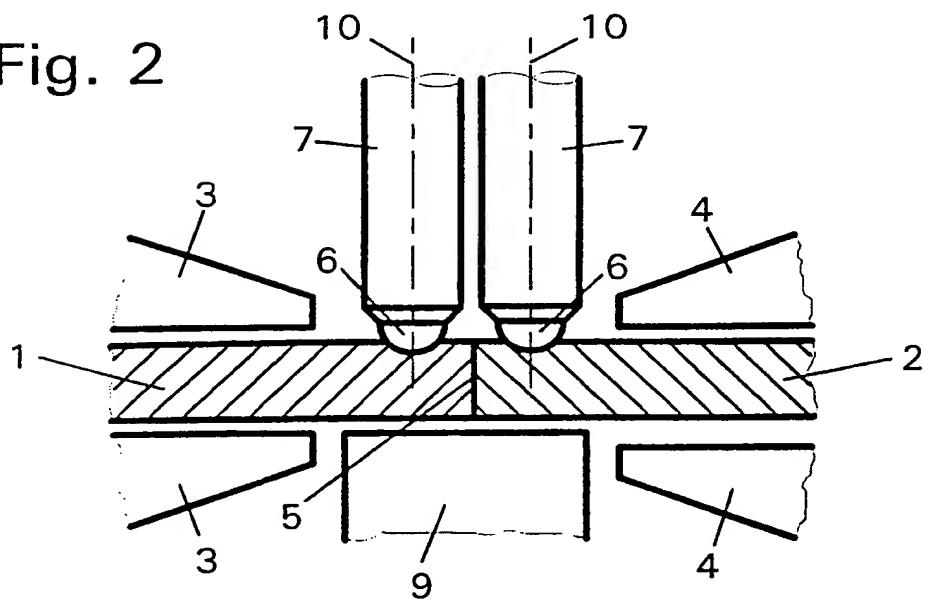
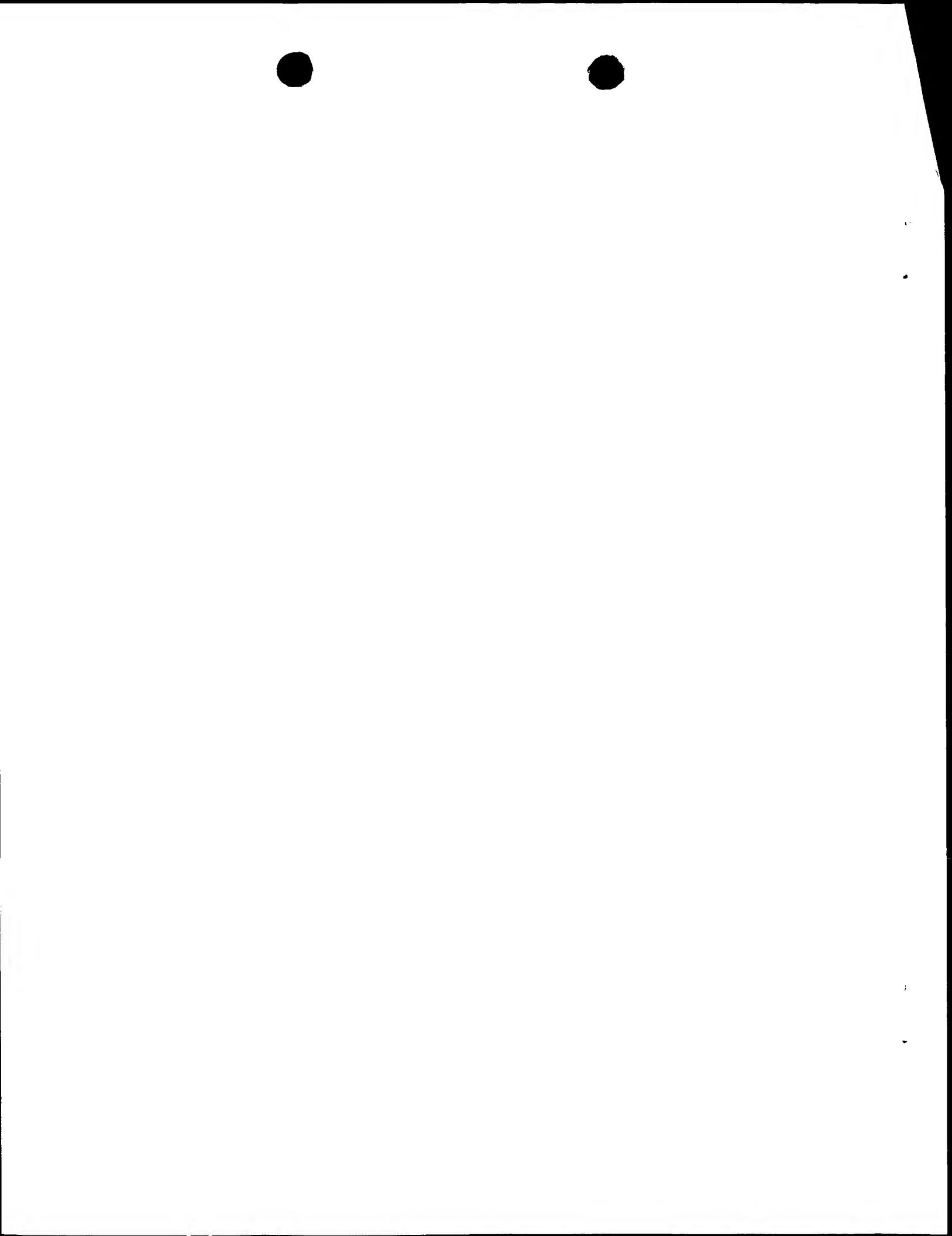


Fig. 2





2/2

Fig. 3

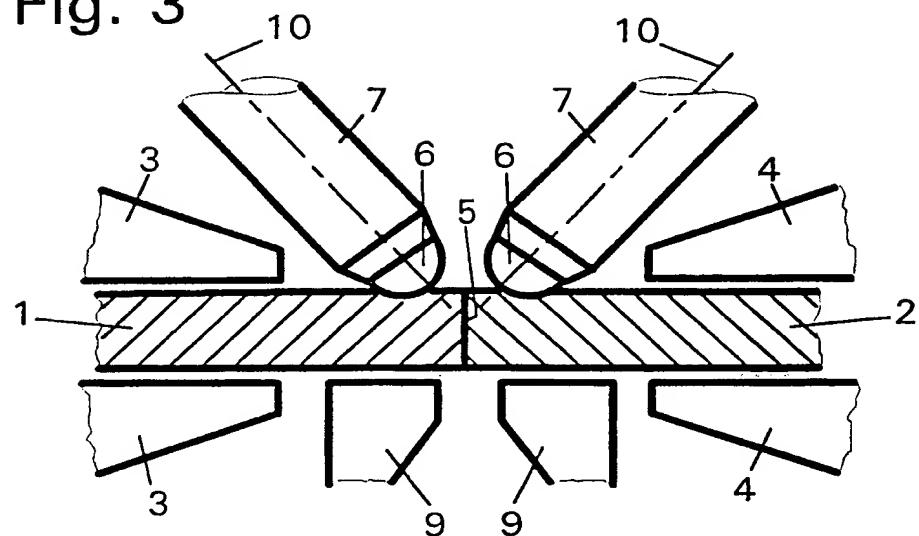
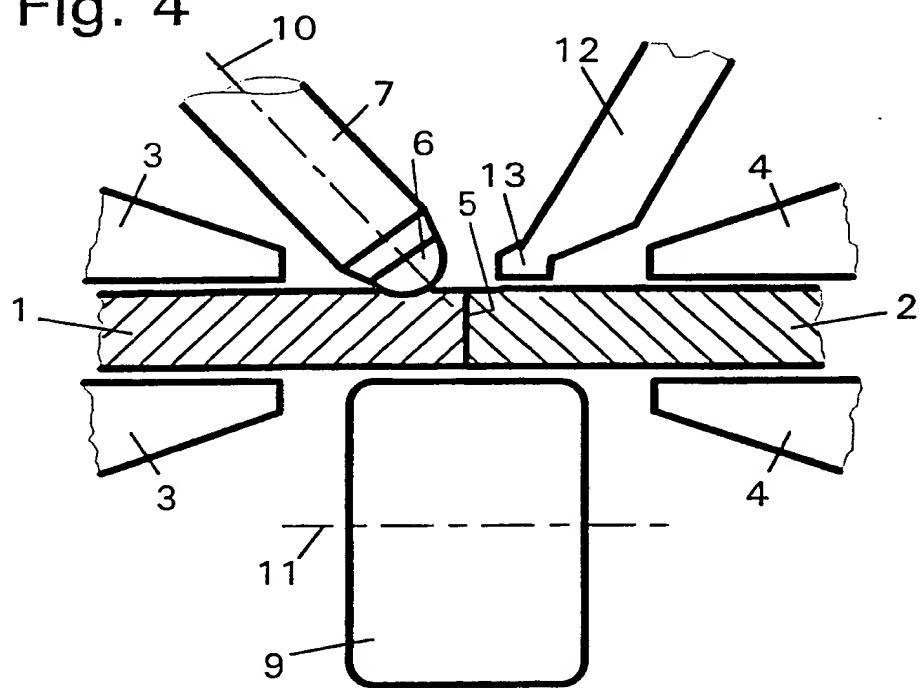
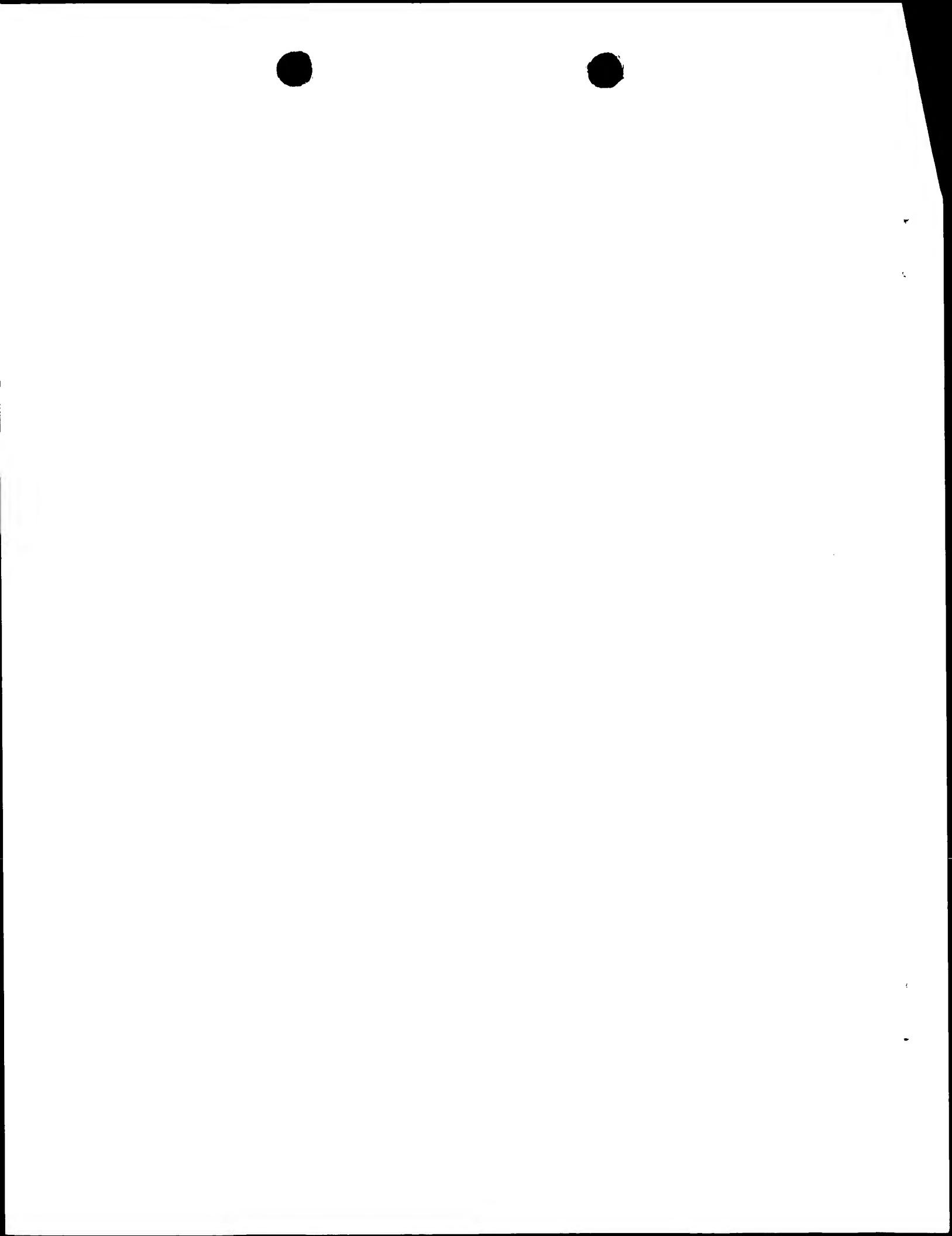


Fig. 4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 99/00518

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 B23K26/00 B23K33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 565 846 A (ELPATRONIC AG) 20 October 1993 (1993-10-20) cited in the application the whole document ---	1-3
Y	DE 196 23 664 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 16 October 1997 (1997-10-16) the whole document ---	1-3
X		4,5,7,8
A	WO 84 03059 A (KRUPP GMBH) 16 August 1984 (1984-08-16) the whole document -----	1-5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 February 2000

Date of mailing of the international search report

08/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aran, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00518

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0565846	A 20-10-1993	CH 687598	A	15-01-1997
		AT 137151	T	15-05-1996
		AU 3516393	A	14-10-1993
		BR 9301501	A	19-10-1993
		CA 2093070	A, C	13-10-1993
		CN 1103823	A	21-06-1995
		DE 59302322	D	30-05-1996
		ES 2086805	T	01-07-1996
		JP 2857011	B	10-02-1999
		JP 6015469	A	25-01-1994
		KR 9710885	B	02-07-1997
		SK 31993	A	10-11-1993
		US 5550345	A	27-08-1996
		US 5977511	A	02-11-1999
		MX 9302078	A	29-07-1994
DE 19623664	C 16-10-1997	NONE		
WO 8403059	A 16-08-1984	DE	3304717	A 16-08-1984

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH 99/00518

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23K26/00 B23K33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 565 846 A (ELPATRONIC AG) 20. Oktober 1993 (1993-10-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-3
Y	DE 196 23 664 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 16. Oktober 1997 (1997-10-16) das ganze Dokument ---	1-3
X		4, 5, 7, 8
A	WO 84 03059 A (KRUPP GMBH) 16. August 1984 (1984-08-16) das ganze Dokument -----	1-5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Februar 2000	08/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Aran, D
---	--

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00518

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0565846 A	20-10-1993	CH	687598 A	15-01-1997
		AT	137151 T	15-05-1996
		AU	3516393 A	14-10-1993
		BR	9301501 A	19-10-1993
		CA	2093070 A, C	13-10-1993
		CN	1103823 A	21-06-1995
		DE	59302322 D	30-05-1996
		ES	2086805 T	01-07-1996
		JP	2857011 B	10-02-1999
		JP	6015469 A	25-01-1994
		KR	9710885 B	02-07-1997
		SK	31993 A	10-11-1993
		US	5550345 A	27-08-1996
		US	5977511 A	02-11-1999
		MX	9302078 A	29-07-1994
DE 19623664 C	16-10-1997	KEINE		
WO 8403059 A	16-08-1984	DE	3304717 A	16-08-1984

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

**(Artikel 36 und Regel 70 PCT)**

REC'D 15 FEB 2001

WIPO

PCT

T16

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98-320/WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/CH99/00518	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04/11/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 18/11/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B23K26/00		
Anmelder ELPATRONIC AG et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 8 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorität</li> <li>III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</li> </ul>		

Datum der Einreichung des Antrags 16/03/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.02.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Caubet, J-S Tel. Nr. +49 89 2399 2344





# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH99/00518

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-6 eingegangen am 20/01/2001 mit Schreiben vom 18/01/2001

### Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 20/01/2001 mit Schreiben vom 18/01/2001

### Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:



INTERNATIONALER VORLAUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH99/00518

Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.:  
 Zeichnungen, Blatt:

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*  
**siehe Beiblatt**

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-9
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**



**Zu Punkt I**

**Grundlage des Berichts**

- 1) Die mit Schreiben vom 18.01.2001 eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34 (2) b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Es handelt sich dabei um folgende Änderungen:

Anspruch 1: Ersetzung von einem kugelförmigen Quetschkörper durch einen rotationssymmetrischen Quetschkörper. Der Begriff "rotationssymmetrisch" enthält nicht nur die Kugelform sondern auch viele andere Varianten, die von der ursprünglichen Anmeldung nicht unterstützt sind.

Das Gutachten über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit kann somit nur erstellt werden, als ob diese Änderung nicht durchgeführt worden wäre.

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 2) Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 565 846  
D2: DE-C-196 23 664

- 2) Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (Siehe Figur 3):

Eine Vorrichtung zum Schweißen von Blechen (1, 2) im Stumpfstoss mittels Laser, wobei mindestens eines der Bleche vor oder in der Schweißzone mit



einem Quetschkörper (25, 26) zur Reduktion eines an der Stossstelle vorhandenen Spalte zwischen den Blechen plastisch verformt wird;

von der sich der Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch unterscheidet, daß der Quetschkörper **kugelförmig** ausgebildet ist.

In der D1 sind die Quetschkörper als Quetschrollen ausgebildet, die in das Material eindringen, und bei deren Drehung eine U-förmige Verformung im Material gebildet wird, die mit der Erfindungsgemäßen Verformung gleich ist.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, daß die U-förmige Verformung mit alternativen Mitteln zu erstellen.

Die in Anspruch 1 vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Es ist an sich bekannt, daß eine U-förmige Verformung entweder von einer drehenden Rolle (siehe D1) oder einem verschiebbaren Kugelförmigen Körper (siehe D2) geformt werden kann. Daher würde es der Fachmann als übliche Vorgehensweise ansehen, alle in Anspruch 1 aufgeführten Merkmale miteinander zu kombinieren.

- 5) Die abhängigen Ansprüche 2-9 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

Die Merkmale der Ansprüche 2 und 3 sind aus der D2 bekannt.

Der Anspruch 4 offenbart eine naheliegende Möglichkeit.

Die Merkmale der Ansprüche 5-8 und die Verwendung nach Anspruch 9 sind aus der D1 bekannt.

Die ist aus der D1 bekannt.



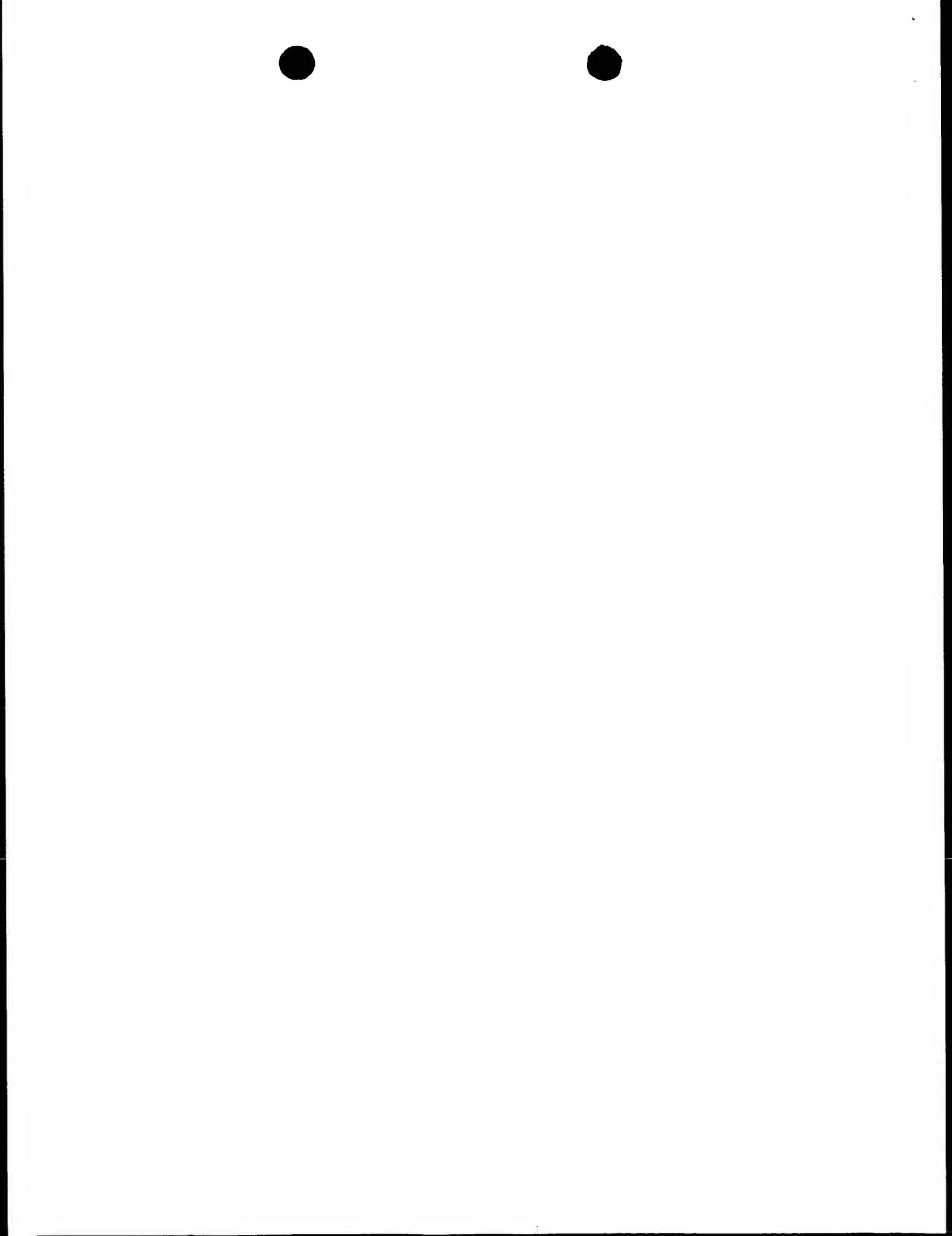
**Vorrichtung zum Schweißen von Blechen mit einem Laser und eine Verwendung der Vorrichtung**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Verwendung der Vorrichtung.

Das Verschweissen von Blechen mit Hilfe eines Lasers ist 10 ein heute verbreitetes Verbindungsverfahren. Dabei werden die Bleche vorzugsweise stumpf miteinander verbunden, indem die Stirnflächen der zu verbindenden Bleche derart positioniert werden, dass nur ein enger Spalt zwischen den Blechen besteht. Um eine hohe Qualität der Schweißnaht zu 15 erreichen, darf der Spalt zwischen den zu verbindenden Blechen nicht breiter als 0,05 bzw. 0,08 mm sein, womit die Abweichungen eines einzelnen Bleches die Hälfte dieser maximal zulässigen Spaltbreiten nicht überschreiten dürfen. Es liegt auf der Hand, dass zur Einhaltung solcher 20 Toleranzen entsprechend kostspielige Werkzeuge oder aber aufwendige Bearbeitungsverfahren notwendig sind.

Aus der europäischen Patentanmeldung EP-0 565 846 ist 25 bekannt, bei geradlinigen Schweißnähten mindestens eines der Bleche vor oder in der Schweißzone mit Hilfe einer Quetschrolle derart plastisch zu verformen, dass die maximal zulässige Spaltbreite zwischen den zu verbindenden Blechen unterschritten wird. Im Zusammenhang mit der bekannten Lehre sind eine Reihe von Ausführungsformen 30 beschrieben, die sich besonders auf die unterschiedliche Ausgestaltung der Quetschrollen beziehen.

Die bekannte Lehre eignet sich ausschliesslich für gradlinige Schweißnähte und ist insbesondere ungeeignet,



wenn eine beliebige Linienführungen für die Schweissnähte gefordert ist, da in solchen Fällen die gemäss der bekannten Lehre vorgeschlagenen Quetschrollen seitliche Kräfte erzeugen, die zu unerwünschten Blechverformungen 5 führen können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, bei der die Schweissnähte einen beliebigen Verlauf aufweisen können.

10

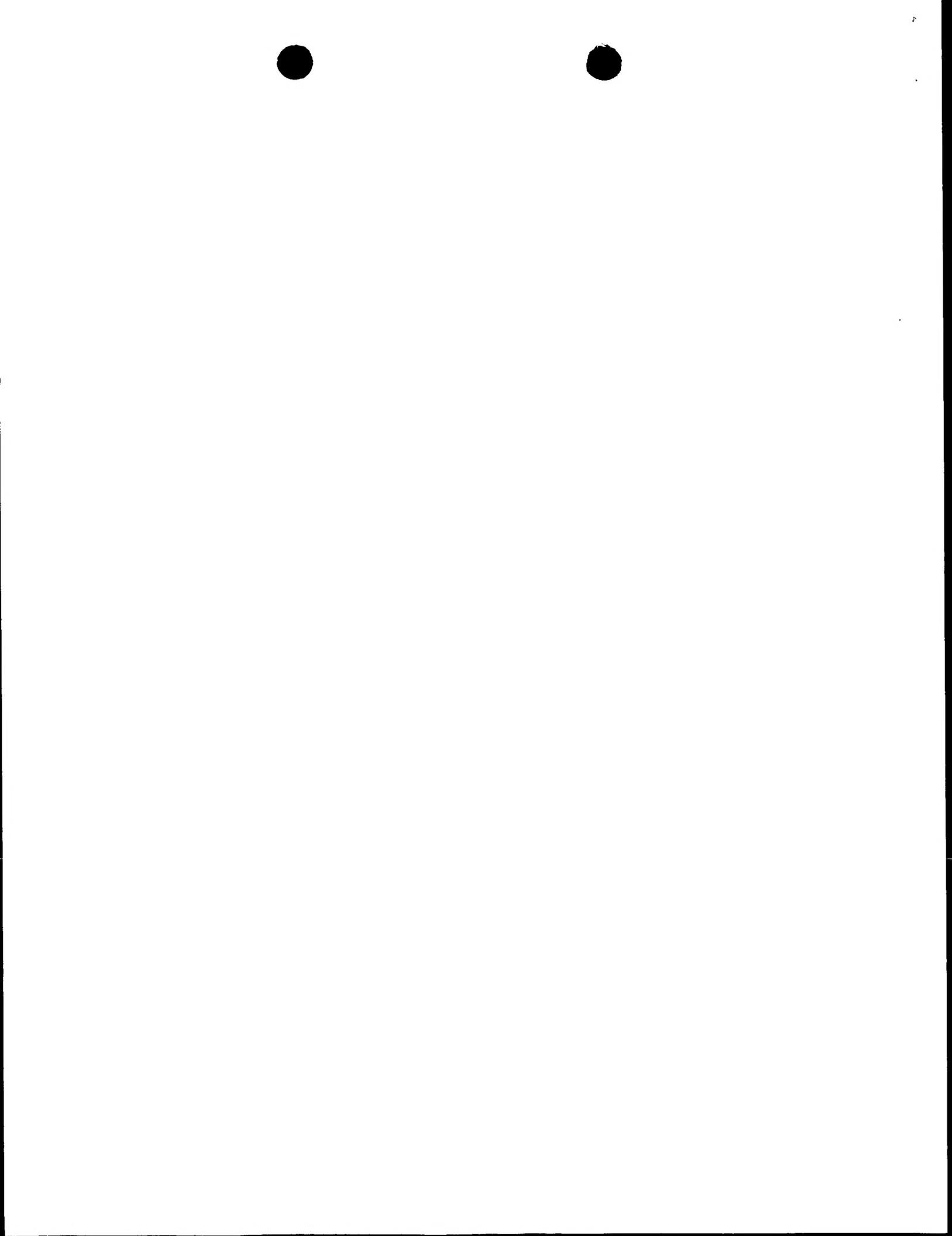
Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie eine Verwendung der Vorrichtung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

15

Die Erfindung weist folgende Vorteile auf: Indem mit Hilfe eines Quetschkörpers eine plastische Verformung erwirkt wird, die unabhängig von der Fortbewegungsrichtung des Quetschkörpers auf dem jeweiligen Blech ist, ist eine 20 beliebige Linienführung für eine Schweissnaht möglich, ohne dass ein unzulängliches Verformen der zu verschweissenden Bleche entstehen kann. Die erfindungsgemäss Vorrichtung kann somit zum Verschweissen von beliebig geformten Blechen verwendet werden.

25

Besteht der Quetschkörper in Weiterführung der Erfindung aus einer Kugel, so ist darüber hinaus eine äusserst kompakte erfindungsgemäss Vorrichtung erhältlich, da der Radius der Kugel verglichen mit den äusseren Abmessungen 30 der bekannten Quetschrollen erheblich reduziert ist, womit auch die auf die Quetschkugel wirkende Kraft bei gleicher Wirkung reduziert werden kann.



Schliesslich kann bei Ausbildung des erfindungsgemässen Quetschkörpers als Quetschkugel, die Halterung der Quetschkugel in bezug auf die durch die zu verschweissenden Bleche schräg gestellt werden. Damit ist 5 die Stossstelle der Bleche frei zugänglich, womit insbesondere Erfassungseinrichtungen zur Erfassung der aktuellen Spaltbreite zwischen den Blechen im Quetschbereich eingesetzt werden können. Damit lässt sich die auf die Quetschkugel wirkende Kraft in Abhängigkeit 10 der momentanen Spaltbreite einstellen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielweise näher erläutert. Dabei zeigen

15 Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemässen Anordnung senkrecht auf zwei zu verschweissende Bleche ungleicher Dicke im Bereich der Schweisszone,

20 Fig. 2 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung senkrecht auf zwei zu verschweissende Bleche gleicher Dicke,

25 Fig. 3 einen Schnitt gemäss Fig. 2 durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 4 einen Schnitt gemäss Fig. 2 durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

30 Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine erfindungsgemässen Vorrichtung senkrecht auf zwei zu verbindende Bleche 1 und 2, von denen eines dicker ist als das andere. Die beiden Bleche 1 und 2 liegen mit ihren Stirnflächen aneinander an

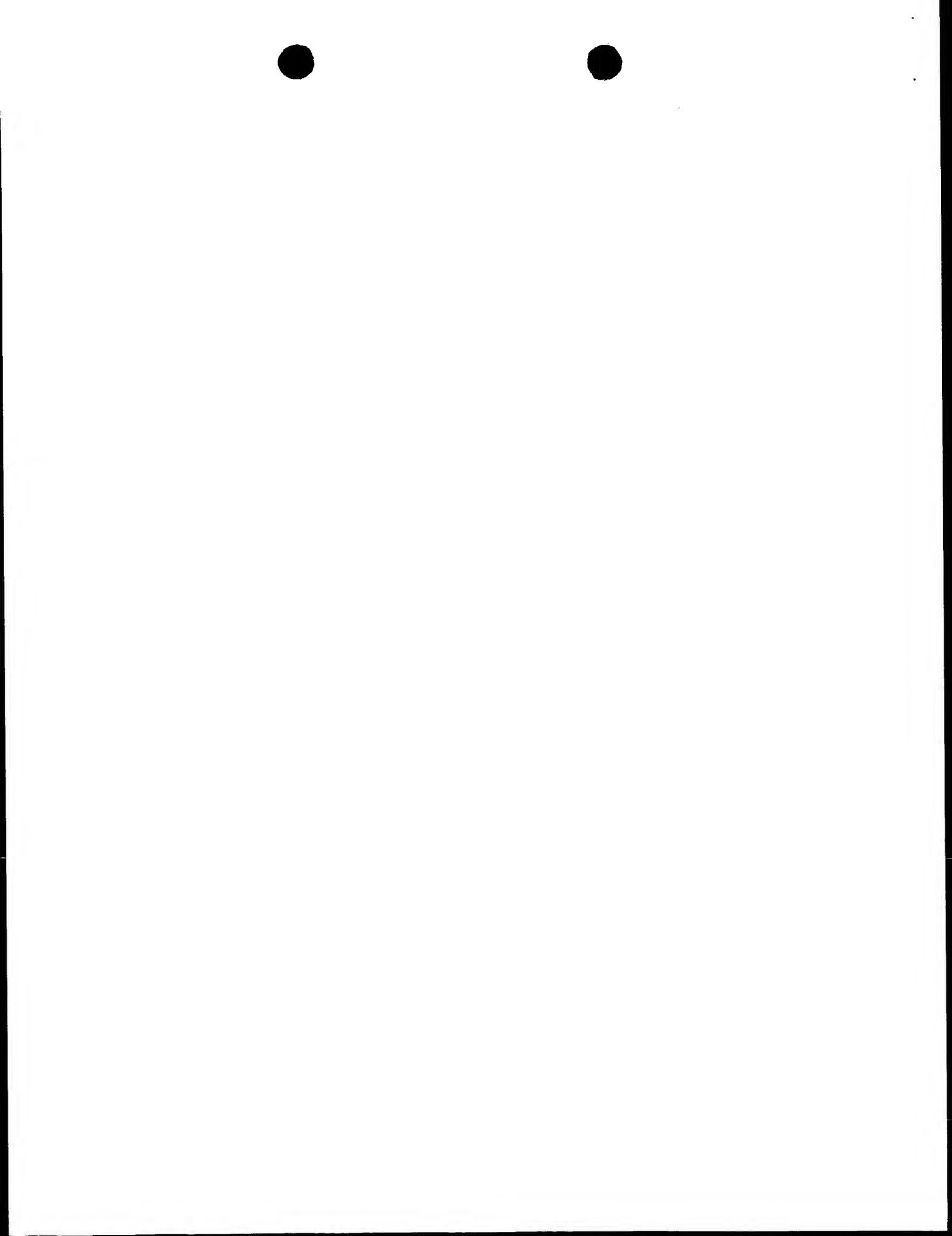


und werden in dieser Lage stumpf miteinander verschweisst. Die Verschweissung erfolgt in an sich bekannter Weise durch einen Laserstrahl, welcher in der Schweisszone einen fokussierten Querschnitt mit einem Durchmesser von 5 beispielsweise 0,2 mm aufweist. Damit die Schweissung die erforderliche Qualität aufweist und frei von Fehlern ist, darf der Spalt zwischen den aneinander angrenzenden Blechen 1 und 2 in der Schweisszone maximal 0,08 mm betragen. Bei einer grösseren Breite kommt es zu einem 10 Schweissnahteinfall oder zu einem Durchbrechen des Strahles.

Vor bzw. in der Schweisszone wird nun gemäss Fig. 1 das Blech 2 mit Hilfe eines Quetschkörpers, der aus einer 15 Halterung 7 und einer in diese eingelassenen Kugel 6 besteht, plastisch verformt, so dass sich ein zwischen den Blechen 1 und 2 vorhandener Spalt verringert bzw. so dass die vorstehend genannte maximal zulässige Spaltbreite unterschritten wird. Die Halterung 7 wird hierzu senkrecht 20 gegen das Blech 2 gepresst, wodurch ein Fliessen des verformten Materials hauptsächlich in Richtung des Pfeiles 8 erfolgt.

Während dem Quetschvorgang wird das Blech 2 durch ein 25 Stützelement 9, das sich gegenüber der auf das Blech 2 wirkenden Quetschkugel 6 befindet, abgestützt. Des weiteren sind Halterungseinrichtungen 3 und 4 vorgesehen, welche die beiden Bleche 1 und 2 zumindest während dem Quetschvorgang und/oder dem anschliessenden 30 Schweissvorgang fixieren. Als Halterungseinrichtungen 3 und 4 kommen dabei eigentliche Klemmen zum Einsatz.

Die in Fig. 1 dargestellte Halterung 7 ist mit einer Achse



10 versehen, mit der auf die rotationssymmetrische Ausführungform der Halterung 7 hingewiesen wird.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Dabei sind die zu verschweissenden Bleche 1 und 2 von gleicher Dicke. Anstelle von einer einzigen Quetschkugel 7 kommen nunmehr zwei Quetschkugeln 7 zum Einsatz und zwar wirken diese senkrecht von oben auf je eines der Bleche 1 und 2. Diese Anordnung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass beide Bleche 1 und 2 verformt werden, womit für das Erreichen der gleichen Wirkung kleinere Verformungen notwendig sind. Mit anderen Worten können unter Verwendung dieser Ausführungsform auch grössere Spaltbreiten zwischen miteinander zu verschweissenden Blechen 1 und 2 auf die maximal zulässige Spaltbreite reduziert werden.

Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 3 dargestellt, wobei sich diese insbesondere dadurch von derjenigen nach Fig. 2 unterscheidet, dass die Achsen 10 der Halterungen 7 mit der Ebene der Bleche 1 und 2 einen spitzen Winkel einschliessen. Dadurch ist genügend Platz an der Stossstelle 5 vorhanden, um beispielsweise mittels einer Erfassungseinrichtung die aktuelle Spaltbreite zu erfassen, aufgrund der die auf die Halterung 7 wirkende Presskraft durch eine Steueranordnung einstellbar ist.

Des weiteren ist bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform das Stützelement 9 gegenüber dem in Fig. 2 gezeigten zweigeteilt. Damit wird auch die Unterseite der Stossstelle 5 frei zugänglich, was wiederum bei der Bestimmung der Spaltenbreite mittels der Erfassungseinrichtung von Vorteil ist.



In Fig. 4 ist eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt, bei der eine Halterung 7 für eine Quetschkugel 6 in bezug auf die durch 5 das Blech 1 gebildete Ebene schräg verläuft. Durch die Schrägstellung wird ermöglicht, dass die Verformung des Bleches 1 möglichst nahe bei der Stossstelle 5 vorgenommen werden kann. Das Blech 2 wird durch eine Fixiereinheit 12, die einen mit dem Blech 2 in Kontakt tretenden Fixierschuh 10 13 am untere Ende aufweist, gegen das Stützelement 9 gedrückt und somit in der Position fixiert. Damit wird ein seitliches Wegdrücken des Bleches 2 durch das allenfalls zu stark verformte Blech 1 verhindert.

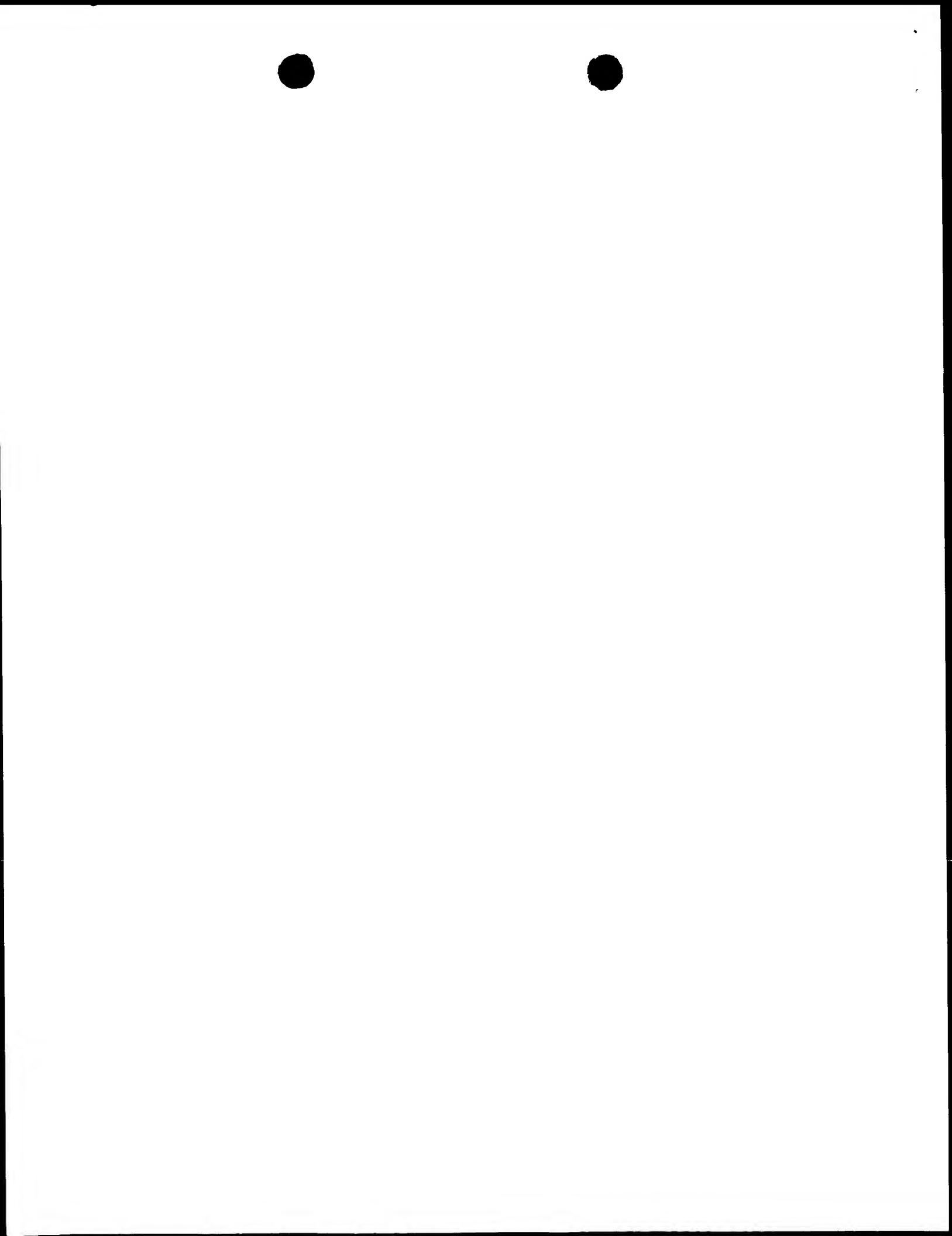
15 Aus Fig. 4 ist weiter ersichtlich, dass die Fixiereinheit 12 stabförmig ausgebildet ist und in bezug auf eine durch das Blech 2 gebildeten Ebene schräg gestellt ist. Damit ist die Stossstelle 5 wiederum für zusätzliche Einrichtungen leicht zugänglich.

20 Das Stützelement 9 ist bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform als Rolle mit einer Drehachse 11 ausgebildet. Die Rolle erstreckt sich über die Stossstelle 5 und stützt somit beide Bleche 1 und 2. Denkbar ist auch, 25 dass für jedes Blech 1 und 2 ein Stützelement 9 analog zu denjenigen in Fig. 3 dargestellten vorgesehen ist, allerdings besteht jedes der Stützelemente 9 aus einer Rolle mit einer Drehachse 11.



## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Schweißen von Blechen (1, 2) im Stumpfstoss mittels Laser, wobei mindestens eines der Bleche (1, 2) vor oder in der Schweisszone mit einem Quetschkörper (6) plastisch verformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Quetschkörper (6) zur Reduktion eines an der Stossstelle (5) vorhandenen Spaltes zwischen den Blechen (1, 2) rotationssymmetrisch ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Quetschkörper (6) kugelförmig ausgebildet und vorzugsweise in einer Halterung (7) enthalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Quetschkörper (6) als Quetschkugel (6) ausgebildet ist, wobei die Quetschkugel (6) in der Halterung (7) vorzugsweise drehbar gelagert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse (10) mindestens einer der Halterungen (7) in bezug auf eine durch die Bleche (1, 2) gebildete Ebene einen spitzen Winkel bildet.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fixiereinheit (12), deren Längsachse vorzugsweise einen spitzen Winkel mit der durch die Bleche (1, 2) gebildeten Ebene einschliesst, im Bereich der Stossstelle (5) auf eines der Bleche (1, 2) wirkt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Halteeinrichtungen (3, 4) vorgesehen



- 2 -

sind, welche die Bleche (1, 2) mit ihren Stirnseiten aneinanderliegend fixiert.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung der Spaltbreite vor der Verformungszone und eine Steueranordnung vorgesehen sind, welche in Abhängigkeit von der erfassten Spaltbreite die Halterung (7) steuert.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische oder mechanische Erkennungseinrichtung zur Erkennung des Verlaufs des Spaltes nach der Verformung und eine auf die Erkennungseinrichtung ansprechende Nachführungsanordnung 15 zur Nachführung des Laserstrahls entsprechend dem Spaltverlauf vorgesehen sind.
9. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Schweißen von Blechen (1, 2) im Stumpfstoss.

